

## Información Importante

La Universidad de La Sabana informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad de La Sabana.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento para todos los usos que tengan finalidad académica, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le de crédito al documento y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, La Universidad de La Sabana informa que los derechos sobre los documentos son propiedad de los autores y tienen sobre su obra, entre otros, los derechos morales a que hacen referencia los mencionados artículos.

**BIBLIOTECA OCTAVIO ARIZMENDI POSADA**  
UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
Chía - Cundinamarca

# **¿Qué tan conveniente es cubrir el riesgo cambiario en portafolios del MILA?**

**Presentado por:  
Natalia Liset Piamba Sánchez**

**Universidad de la Sabana**

**2014**

# 1. INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años se ha convertido en un reto para los mercados de economías emergentes, alcanzar una adecuada integración financiera. El Mercado Integrado Latinoamericano MILA es el resultado del acuerdo firmado entre la Bolsa de Comercio de Santiago de Chile, la Bolsa de Valores de Colombia y la Bolsa de Valores de Lima, así como de los depósitos Deceval, DCV y Cavali, las cuales, a partir del 2009, iniciaron el proceso de creación de un mercado regional para la negociación de títulos de renta variable de los tres países<sup>1</sup>. Este será el mayor mercado de América Latina por número de emisores listados, el segundo por capitalización y el tercero en volumen negociado.

Luego de varios meses de trabajo conjunto, donde participaron los principales actores de dichos mercados y los gobiernos de cada país, el 30 de mayo de 2011 el MILA entró en operación para abrir nuevas oportunidades a inversionistas e intermediarios de Chile, Colombia y Perú, quienes desde entonces pueden comprar y vender las acciones de las tres plazas bursátiles, simplemente a través de un intermediario local.<sup>2</sup>

El 29 de agosto de 2011, Standard & Poors (S&P) lanzó el primer índice del MILA denominado S&P MILA 40, el cual refleja el comportamiento de los precios de las 40 acciones más líquidas que se negocian en este mercado. Según S&P, este indicador se compone en un 25,4% por el sector minero energético; un 25,2% por el sector financiero y el 11,2% por el de servicios públicos. La canasta inicial del citado índice incluye 22 acciones de Chile, 6 de Perú y 12 de Colombia. Para la elección de este grupo de acciones se consideró la capitalización bursátil ajustada por flotante superior a US\$100 millones a la fecha del cálculo inicial del indicador. Las cinco primeras compañías del índice son: Compañía de Minas Buenaventura S.A. (Perú; 5.90%), Ecopetrol S.A. (Colombia; 5.73%), Saci Falabella (Chile; 5.36%), Empresas Copec S.A. (Chile; 5.24%), y Pacific Rubiales Energy Corporation (Colombia; 5.17%)<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> (Mila, 2014) <http://www.mercadomila.com/QuienesSomos>

<sup>2</sup> (Mila, 2014) <http://www.mercadomila.com/QuienesSomos>

<sup>3</sup> Marcela Seraylán. *Estudio sobre los sistemas de registro, compensación y liquidación de valores en Iberoamérica*. Pág. 215

Ante esta nueva estructura de operaciones entre mercados es posible, tener como objeto de estudio el análisis sobre qué tan conveniente puede llegar a ser cubrir el riesgo cambiario en este mercado integrado, el más importante de Latinoamérica. Ya que cuando un inversionista realiza transacciones donde involucran montos futuros de moneda extranjera, estará expuesta a dicho tipo de riesgo. Este riesgo está dado en términos de la variabilidad (volatilidad) del tipo de cambio futuro frente a los estimados por el inversionista en el momento de hacer la transacción.<sup>4</sup>

Se define el riesgo como la posibilidad de sufrir un daño o una pérdida. Por tanto se refiere a una situación potencial, que puede ser mitigada anticipadamente con un producto de cobertura. Esta situación provocada por el aumento en los movimientos de las tasas de cambio hace que cada día se intente manejar con mayor responsabilidad los riesgos de las exposiciones que puede tener una empresa o negocio. Ante una exposición determinada, una posición indiferente o resignada, equivale a tomar la decisión de correr con la totalidad del riesgo.<sup>5</sup>

Si un inversionista extranjero desea que su capital en dólares quede invertido en el mercado mencionado anteriormente puede encontrarse con diferentes condiciones de volatilidad, para aquellos que son aversos al riesgo se convierte en una barrera de entrada. Es así como surge la idea de realizar portafolios diversificados que permitan reducir el riesgo principalmente generado por operaciones de especulación por parte de los participantes de los mercados tanto institucionales como no institucionales. En el momento en que se invierte en carteras de valores internacionales, los inversores están expuestos de forma automática al riesgo cambiario.

En retrospectiva de la literatura, una serie de hipótesis admite la existencia de una relación causal entre los precios de acciones y tipos de cambio demostrado a través de diferentes países y sus mercados. El estudio de dos autores conformará la base metodológica para lograr el objetivo de la investigación de acuerdo a su modelo econométrico pero realizando las modificaciones pertinentes; se deben establecer diferentes pesos en monedas del MILA, como el nuevo sol de Perú, el peso chileno y el

---

<sup>4</sup> Guillermo Buenaventura V. *Finanzas internacionales*. ICESI.

<sup>5</sup> (Bancoldex, 2014)

peso colombiano, con la idea de minimizar la varianza incondicional de la cartera donde se desea mantener las monedas que están correlacionados negativamente con la renta variable específicamente del MILA. Como ejemplo de ello Campbell toma la posición de un inversor con una cartera exógena de acciones o bonos donde se preguntan cómo podían utilizar moneda extranjera para gestionar el riesgo de la cartera. Considerando en su estudio siete principales divisas de mercados desarrollados, el dólar, el euro, el yen japonés, el franco suizo, la libra esterlina, el dólar canadiense y el dólar australiano, durante 1975 a 2005, sin embargo su estudio se basó en encontrar un portafolio óptimo para diferentes escenarios a través, de la teoría de portafolios media- varianza que desarrollaron durante la investigación.

Desde el punto de vista del inversor este nuevo mercado integrado traerá consigo beneficios como, mayores alternativas de instrumentos financieros, rangos más amplios en las posibilidades de inversión, creación de nuevas carteras para distribución a clientes locales. También el inversionista tendrá acceso a mercados bursátiles con fuerte presencia de emisores posicionados en el sector minero en Perú, retail y servicios en Chile y el financiero y energético de Colombia, que permite construir portafolios diversificados.<sup>6</sup>

Alrededor de la idea de cubrir el riesgo en los diferentes mercados desde la perspectiva de inversionistas locales el trabajo reciente Montoya (2011) a partir de la estimación de portafolios globales de mínima varianza, desde la perspectiva de un inversionista colombiano y uno mexicano, evidenció el efecto de emplear coberturas cambiarias que puede reducir el riesgo con una posible excepción del caso en que la correlación entre la divisa y el índice local sea bastante negativa, lo cual haría más conveniente dejar el portafolio sin cubrir.<sup>7</sup> Como se ha mencionado, el trabajo de Campbell en sus resultados mostró el carry trade<sup>8</sup> de divisas como una forma atractiva no sólo para los especuladores de estas, sino también para los inversores de capital de riesgo

---

<sup>6</sup> (Lima, 2014) *Bolsa de Valores de Lima*. [http://www.bvl.com.pe/mila/preguntas\\_frecuentes.pdf](http://www.bvl.com.pe/mila/preguntas_frecuentes.pdf)

<sup>7</sup> (Lina María Montoya Madrigal, Cecilia Maya Ochoa, 2011)

<sup>8</sup> es una estrategia utilizada en el mercado de compraventa de divisas que consiste en aprovechar las diferencias en las tasas de interés de una moneda y otra.

minimizando siempre que su divisa base es una moneda de reserva además concluyeron que también se puede tener posiciones fijas en moneda extranjera que no estén relacionados con los diferenciales de tasas de interés.

La investigación hecha por Bhargava<sup>9</sup> buscaba determinar si las fluctuaciones del tipo de cambio tienen un impacto en el mercado de valores de Estados Unidos; la teoría financiera sugiere que a medida que el dólar se deprecia con respecto a las divisas extranjeras, el mercado de valores debe ir hacia arriba, como los productos nacionales se vuelven más baratos en comparación con los extranjeros, al finalizar el estudio lograron concluir que la volatilidad del tipo de cambio también aumenta la volatilidad del S&P y reduciendo los rendimientos.

Muhammad y Rasheed<sup>10</sup> en su documento tenían como objetivo examinar si los precios de acciones y tipos de cambio están relacionados entre sí o no así que evaluaron en largo plazo y la asociación a corto plazo entre las distintas variables al concluir sus resultados no se muestra asociación a corto plazo entre las variables citadas para cuatro países. No existe relación de largo plazo entre los precios de las acciones ni en los tipos de cambio para Pakistán e India. Sin embargo, para Bangladesh y Sri Lanka parece que hay una causalidad bidireccional entre dos de sus variables financieras.

En estudios anteriores con datos para series de tiempo investigaciones como la de Ajayi y Mougoue (1996) examinaron la relación intertemporal entre precios de las acciones y los tipos de cambio de los países desarrollados mediante el uso de datos diarios entre abril de 1985 julio de 1991. Allí lograron encontrar que un aumento en el precio total de acción tiene un efecto a corto plazo negativo en el valor de la moneda nacional debido a las expectativas de inflación, pero los aumentos de precios de las acciones nacionales inducen a una apreciación de la moneda doméstica en el largo plazo. Sin embargo, la depreciación de la moneda tiene un efecto a corto plazo y largo plazo negativo sobre el mercado de valores. Más recientemente, el Islam (2003) y Maysami y Hui (2001) examinaron la relación de causalidad entre los retornos de los

---

<sup>9</sup> (Vivek Bhargava & Daniel Konku)

<sup>10</sup> (Naeem Muhammad & Abdul Rasheed)

índices y los distintos factores que influyen en el tipo de cambio consideradas como variables financieras.

Rakshit (2011) desarrolló un modelo VAR estructural de economía abierta para abordar los efectos de las perturbaciones de la incertidumbre en las economías abiertas sobre sus tipos de cambio reales. Creó una medida de incertidumbre usando datos de volatilidad del mercado de valores y observando el efecto de los shocks estructurales no correlacionadas a EE.UU. y la incertidumbre externa. El esquema de identificación utilizado tuvo éxito en la identificación de los shocks de incertidumbre y de manera significativa para explicar las fluctuaciones y los movimientos de la tasa de cambio real.

Es posible atribuir una explicación a la relación entre los tipos de cambio y precios de las acciones, esta puede ser proporcionada a través de enfoques de equilibrio de cartera aún más específicamente refiriendo al papel de la cuenta de capital de la transacción. De igual forma que todos los productos básicos, los tipos de cambio están determinados por el mecanismo de mercado, es decir, la condición de la demanda y la oferta. Un mercado de valores en continuo fortalecimiento atraería flujos de capital de los inversores extranjeros ocasionando un aumento en la demanda de la moneda de un país. Lo contrario sucedería en el caso de la caída de precios de las acciones, donde los inversores tratan de vender sus acciones para evitar más pérdidas y podrían convertir su dinero en moneda extranjera para salir del país. No habría demanda de moneda extranjera a cambio de moneda nacional y daría lugar la depreciación de la moneda local. Como resultado, el aumento o disminución en los precios de las acciones conducirían a una apreciación o depreciación de los tipos de cambio. Como efecto adicional la inversión extranjera en renta variable nacional podría aumentar con el pasar del tiempo debido a los beneficios de la diversificación internacional.

## **2. ESTRATEGIA ECONOMETRICA**

A partir de los datos históricos de diferentes tipos de cambio y de índices bursátiles obtenidos en Bloomberg antes de proceder con la implementación del modelo

econométrico será necesario calcular los retornos netos mensuales y los retornos logarítmicos de la serie de precios históricos, posteriormente realizar el promedio de los retornos y el riesgo del portafolio a partir de la desviación estándar. Con dichos datos se obtiene la matriz de varianza y covarianza, y la optimización de los pesos para los activos anteriormente mencionados que constituirán el portafolio diversificado a modificar. Posteriormente serán realizadas las pruebas de raíz unitaria, de estacionariedad y de cointegración con la idea de lograr identificar si es necesario utilizar el método de corrección de errores.

## 2.1. Análisis de Datos

Con la idea de realizar un análisis para determinar si es conveniente o no cubrir el riesgo cambiario en los portafolios del MILA (Mercado Integrado Latinoamericano) se toman retornos mensuales de diferentes tipos de cambio con respecto al dólar, de los países que conforman este mercado integrado como son el nuevo sol de Perú, el peso chileno y el peso colombiano; además se incluye en el análisis el tipo de cambio para el euro, dólar australiano, dólar canadiense, y peso mexicano. Los activos de renta variable incluidos en el análisis fueron el Dow Jones Industrial Average, el índice de la bolsa de Frankfurt DAX, y finalmente como activo de renta fija se tienen los retornos mensuales para tesoros de Estados Unidos con un plazo de diez años (Treasury 10y). Estos datos se calcularon con los precios de cierre históricos descargados de Bloomberg como se presenta a continuación:

ACTIVO	RETORNO NETO	RIESGO	COVARIANZA ACTIVO vs INDICE DOW JONES
USDCLP	0.20046%	2.87255%	-0.4488
USDPEN	0.30106%	1.77017%	-0.3654
USDCOP	0.40074%	3.15771%	-0.5308
EURUSD	0.03787%	3.02052%	0.5673
CADUSD	0.03836%	2.21692%	0.6945
AUDUSD	0.04989%	3.34869%	0.6438
USDMXN	0.54889%	3.76369%	-0.7293



USGG10YR Index	-0.35624%	6.96605%	0.2428
MILA Index	-0.46324%	9.69580%	0.6441
INDU Index	0.64673%	4.22036%	1

Rakshit (2011) en su trabajo muestra que la expectativa de incertidumbre en los mercados financieros es un factor significativo con un impacto en los movimientos del tipo de cambio real a corto plazo. En concreto, un aumento repentino en la expectativa de la volatilidad del mercado de valores de un país con bajo tipo de interés tiende a apreciar sus monedas frente a las monedas donde existe alto tipo de interés. Para estos últimos países el resultado es un poco más ambiguo, un poco de apreciación de la moneda y un poco de depreciación, como resultado del shock de incertidumbre a sus mercados. Es así como construye una medida de incertidumbre esperada condicional a la volatilidad de los rendimientos de la cartera dominante compuesta por los índices de 7 países industrializados. A través de un VAR estructural en una economía abierta e incertidumbre para los pares de países (Estados Unidos – extranjeros) se identifican los shocks de incertidumbre y su impacto en el tipo de cambio real del dólar.

Bhargava utilizó retornos sobre el índice S&P 500 como la variable dependiente, y los cambios en los tipos de cambio dólar-euro de los Estados Unidos, como la variable independiente. La regresión se realiza para determinar si los rendimientos del mercado de valores dependen del tipo de cambio. Además se ocupó de la correlación entre el tipo de cambio y el mercado de valores, determina nuevamente si existen interdependencias entre los dos. Sus resultados mostraron los efectos de apreciación del dólar respecto a los retornos del S & P 500 negativamente.

## 2.2. *Modelo Econométrico*

Si una serie de tiempo tiene raíces unitarias o no es estacionaria, entonces un método de OLS no da buenos resultados. Para la prueba de la existencia de raíces unitarias será determinado a partir de la prueba Dickey Fuller Aumentada así determinar si las diferencias en las series temporales se integran en el mismo orden; la hipótesis nula es

que la serie es no estacionaria, o tiene una raíz unitaria. La prueba se llevará a cabo durante tres estados diferentes: intercepto, intercepto con tendencia, y sin intercepto ni tendencia con las series de tiempo en primera diferencia.

Como las series de tiempo financieras generalmente no son estacionarias Engle y Granger (1987) sugieren que si un sistema de variables están cointegradas, las fuerzas económicas interactúan para enlazar estas variables en una relación de equilibrio de largo plazo. Esta cointegración implica estacionariedad de una combinación lineal de series de tiempo.

El modelo estará dado de la siguiente manera:

$$Y_t = \alpha_1 + \sum_{j=1}^k \beta_{1j} Y_{t-j} + \sum_{j=1}^k \gamma_{1j} X_{t-j} + \varepsilon_{1t}$$

$$X_t = \alpha_2 + \sum_{j=1}^k \beta_{2j} X_{t-j} + \sum_{j=1}^k \gamma_{2j} Y_{t-j} + \varepsilon_{2t}$$

Donde  $Y_t$  es el es el retorno del índice MILA,  $X_t$  serán los diferentes tipos de cambio,  $\alpha_i$  son las constantes,  $\beta_{ij}$  son los coeficientes de los regresores retardados de la variable dependiente,  $\gamma_{ij}$  son los coeficientes para la variable independiente rezagada, y  $\varepsilon_{it}$  que son los términos de error aleatorios. Los criterios de información de Akaike info criterion (AIC), Schwarz y Hannan-Quinn se utilizarán en la selección de la estructura óptima de retardo de distribución.

La prueba de causalidad de Granger se utilizará para evaluar la reacción de  $Y_{1t}$  con relación  $Y_{2t}$ . La prueba estadística de Wald de significación conjunta de la variable endógena rezagada en la ecuación también será implementada, todo esto con el fin de determinar cómo la volatilidad del tipo de cambio tendrá impacto sobre los rendimientos bursátiles permitiendo así establecer estrategias para cubrir el riesgo cambiario generado por dicha volatilidad, aplicado al caso del portafolio del MILA específicamente.

Adicionalmente se realizará un VAR estructural con el fin de comparar los resultados obtenidos en la prueba de Wald con el propósito de concluir con una mayor certeza acerca de la cobertura.

En este caso se describe un portafolio con una ecuación de forma estructural:

$$A(L)y_t = e_t$$

Donde  $A(L)$  es una matriz polinómica del operador rezago  $L$ ,  $y_t$  es un vector de tamaño  $n \times 1$ , y  $e_t = \Lambda$  donde  $\Lambda$  es una matriz diagonal compuesta por la varianza de los errores estructurales, se asume que estos no están correlacionados.

Así la forma reducida del VAR será:  $y_t = B(L)y_t + u_t$  Donde  $B(L)$  es una matriz del operador rezago y  $\text{var}(u_t) = \Sigma$ .

El método más conocido de descomposición de Cholesky de la matriz de covarianza de error de forma reducida, que consiste en la reducción de ortogonalidad de las perturbaciones Sims (1980). Sin embargo, este enfoque a la identificación supone necesariamente una estructura recursiva para las variables o una cadena Wold-causal. Blanchard y Watson (1986), Bernanke (1986), y Sims (1986) sugieren un método generalizado (VAR estructural) en la que se permiten estructuras no recursivas, mientras que en la mayoría se restringen parámetros estructurales contemporáneos.

La matriz de coeficientes  $A_0$  (no singular) para  $L_0$  se obtiene la matriz  $A(L) = A_0 + A^0(L)$

Los parámetros en la forma estructural y los parámetros de la ecuación reducida están relacionados por  $B(L)$

$$B(L) = -A_0^{-1}A^0(L)$$

Los errores estructurales y los errores de la forma reducida se expresan:

$$e_t = A_0 u_t \text{ lo que implica } \Sigma = -A_0^{-1}\Lambda - A_0^{-1}$$

En un modelo de VAR estructural para realizar una descomposición de Cholesky  $A_0$  es una matriz triangular. Sin embargo en esta aproximación,  $A_0$  puede ser cualquier estructura, siempre y cuando tenga suficientes restricciones.

### 3. RESULTADOS

El modelo se procede con un VAR de 2 rezagos para cada variable, con base en los criterios de selección como Akaike (AIC), Hannan-Quinn (HQIC) y Schwarz (SBIC). Si bien el criterio de Schwarz selecciona un VAR con tres (3) rezagos para todos los países, los criterios AIC y HQIC arrojan como resultado un VAR con dos (2) rezagos para todos los países. A partir de la prueba de cointegración de Johansen las series no se encuentran cointegradas para el VAR en primera diferencia a excepción del tipo de cambio para el dólar australiano y el dólar canadiense.

	<i><b>Prueba Dickey Fuller Aumentada <math>\alpha=95\%</math> 1a Diferencia</b></i>				<i><b>Criterios de Información</b></i>		
	<b>Tendencia</b>	<b>Intercepto</b>	<b>Ho: Raíz Unitaria</b>	<b>Ha= Estacionaria</b>	<b>AIC</b>	<b>Schwarz</b>	<b>Hannan-Quinn</b>
<b>USDCLP</b>	NO	SI	NO	SI	-4.130228	-3.918122	-4.045075
<b>USDPEN</b>	NO	NO	NO	SI	-5.612413	-5.470333	-5.55521
<b>USDCOP</b>	NO	NO	NO	SI	-3.978269	-3.746913	-3.88506
<b>EURUSD</b>	SI	SI	NO	SI	-3.999138	-3.855224	-3.941394
<b>CADUSD</b>	SI	SI	NO	SI	-4.632496	-4.536164	-4.536164
<b>AUDUSD</b>	SI	SI	NO	SI	-3.813201	-3.601095	-3.728048
<b>USDMXN</b>	NO	SI	NO	SI	-3.636739	-3.492825	-3.578996
<b>USGG10YR</b>	SI	SI	NO	SI	-2.422472	-2.265063	-2.359306
<b>INDU Index</b>	SI	SI	NO	SI	-3.386326	-3.215352	-3.317709

La variable dependiente que corresponde al rendimiento de un portafolio cubierto sobre el índice del MILA reporta los datos con una frecuencia mensual, de acuerdo a los resultados obtenidos el rendimiento del portafolio incorpora expectativas de volatilidad para el próximo mes, sin embargo no se ve afectada simultáneamente por cualquiera

de las variables endógenas en el VAR. Para los tres tipos de cambio que contienen el riesgo cambiario (peso chileno, nuevo sol y peso colombiano), fue posible encontrar que la incertidumbre en los diferentes países será un determinante para la rentabilidad de estos. El rendimiento del portafolio reflejará en gran medida el comportamiento histórico de los precios de cada activo, con dos o tres periodos de anterioridad. Se puede especular el margen alrededor del cual los tipos de cambio cerrarán en el mercado sin embargo, estos precios también estarán sujetos ante cualquier noticia inesperada o choque del mercado, evaluando las series de tiempo estos choques se diluyen a través del tiempo, por tal razón es necesario implementar una cobertura a partir de aquellos activos que no se ven afectados significativamente ante ello.

De acuerdo al resultado obtenido en la prueba de causalidad de Granger es posible reafirmar que es aconsejable realizar una cobertura del portafolio a partir del activo considerado libre de riesgo, tesoro del Gobierno de Estados Unidos con un plazo de diez (10) años, el índice industrial Dow Jones, el tipo de cambio Euro-dólar (EURUSD), sin embargo los tipos de cambio del dólar australiano y el dólar canadiense (CADUSD, AUDUSD) no son una buena opción de cobertura debido a su comportamiento en las pruebas de causalidad y cointegración.

A pesar de los resultados obtenidos si un inversionista potencial en este mercado MILA se basara en los resultados obtenidos es aconsejable realizar un estudio impulso-respuesta sobre dicho VAR estructural teniendo en cuenta la variación en la tasa de interés del país; el resultado esperado será el impacto de un choque a la volatilidad esperada de los mercados bursátiles por ejemplo de Estados Unidos logre apreciar el dólar americano contra todos los países que relativamente tienen altas tasas de interés (excepto Reino Unido) . Esto es consistente con el comportamiento del mercado de divisas y el movimiento en los tipos de cambio a corto plazo. Un choque a la moneda de bajo interés debería reducir la actividad especulativa y por tanto una venta de dicha moneda, lo que lleva a una apreciación de la moneda de financiación y la depreciación de la moneda de interés alta.

#### 4. ANEXOS

**Tabla 1: Datos y Descripción de Variables.**

Precios históricos utilizados para calcular retornos mensuales tanto de tasas de cambio como de índices bursátiles.

ACTIVO	DESCRIPCIÓN
USDPEN	Retornos mensuales del tipo de cambio Dólar - Nuevo Sol
USDCLP	Retornos mensuales del tipo de cambio Dólar - Peso Chileno
USDCOP	Retornos mensuales del tipo de cambio Dólar – Peso Colombiano
EURUSD	Retornos mensuales del tipo de cambio Euro – Dólar
CADUSD	Retornos mensuales del tipo de cambio Dólar canadiense – Dólar
USDMXN	Retornos mensuales del tipo de cambio Dólar – Peso mexicano
INDU	Retornos mensuales del índice Dow Jones Industrial Average
DAX	Retornos mensuales del índice de la Bolsa de Frankfurt
TREAS10Y	Retornos mensuales del Tesoro de Estados Unidos para un plazo de 10 años

**Fuente: Bloomberg**

Variables incluidas en el VAR estructural

**Tabla 2: VAR estructural**

En la siguiente página se encuentran los coeficientes (calculados en el paquete econométrico Eviews) obtenidos en el proceso de VAR estructural con dos rezagos, las variables están organizadas de la más endógena a la más exógena.

	CLP	PEN	COP	TREAS10Y	INDUINDEX	EUR	CAD	AUD	MILAINDEX
CLP(-1)	0.040687	-0.120173	-0.244405	0.119074	0.027762	0.090892	-0.010693	0.217402	0.215720
	(0.17869)	(0.07177)	(0.17424)	(0.44476)	(0.18380)	(0.14906)	(0.11868)	(0.18728)	(0.37276)
	[ 0.22770]	[-1.67438]	[-1.40269]	[ 0.26773]	[ 0.15104]	[ 0.60979]	[-0.09010]	[ 1.16085]	[ 0.57871]
CLP(-2)	-0.209988	0.183622	0.065417	-0.665407	-0.136249	-0.021216	-0.063949	-0.053473	-0.138423
	(0.17148)	(0.06888)	(0.16722)	(0.42683)	(0.17640)	(0.14305)	(0.11389)	(0.17973)	(0.35773)
	[-1.22454]	[ 2.66587]	[ 0.39121]	[-1.55894]	[-0.77241]	[-0.14831]	[-0.56148]	[-0.29752]	[-0.38695]
PEN(-1)	-0.390230	-0.027993	0.417934	0.853824	-0.092328	-0.242190	-0.166211	-0.607709	-1.018097
	(0.39704)	(0.15947)	(0.38716)	(0.98825)	(0.40841)	(0.33120)	(0.26370)	(0.41612)	(0.82826)
	[-0.98286]	[-0.17553]	[ 1.07950]	[ 0.86398]	[-0.22607]	[-0.73126]	[-0.63031]	[-1.46040]	[-1.22920]
PEN(-2)	0.598118	0.075644	0.330051	1.367846	-0.267858	-0.065639	-0.121391	-0.173490	-0.433125
	(0.37339)	(0.14998)	(0.36410)	(0.92939)	(0.38408)	(0.31147)	(0.24799)	(0.39134)	(0.77893)
	[ 1.60186]	[ 0.50437]	[ 0.90649]	[ 1.47177]	[-0.69740]	[-0.21074]	[-0.48949]	[-0.44332]	[-0.55605]
COP(-1)	0.328152	-0.064995	0.125744	0.087192	-0.243965	-0.293897	-0.146738	-0.252219	-0.629522
	(0.20734)	(0.08328)	(0.20218)	(0.51607)	(0.21328)	(0.17295)	(0.13771)	(0.21730)	(0.43253)
	[ 1.58270]	[-0.78044]	[ 0.62195]	[ 0.16895]	[-1.14390]	[-1.69928]	[-1.06558]	[-1.16067]	[-1.45545]
COP(-2)	-0.001403	0.048855	-0.071384	0.136205	-0.042570	-0.225863	-0.113083	-0.244143	-0.224852
	(0.21656)	(0.08698)	(0.21117)	(0.53902)	(0.22276)	(0.18065)	(0.14383)	(0.22697)	(0.45176)
	[-0.00648]	[ 0.56166]	[-0.33804]	[ 0.25269]	[-0.19110]	[-1.25031]	[-0.78622]	[-1.07567]	[-0.49772]
TREAS10Y(-1)	-0.083145	-0.023421	-0.047062	-0.082986	0.082163	0.073132	0.055601	0.071819	0.052920
	(0.06558)	(0.02634)	(0.06395)	(0.16323)	(0.06746)	(0.05470)	(0.04355)	(0.06873)	(0.13680)
	[-1.26788]	[-0.88916]	[-0.73597]	[-0.50841]	[ 1.21802]	[ 1.33689]	[ 1.27658]	[ 1.04494]	[ 0.38684]
TREAS10Y(-2)	0.025138	-0.025244	-0.021845	-0.174723	0.079010	0.052850	0.025201	0.054695	0.031721
	(0.05535)	(0.02223)	(0.05397)	(0.13777)	(0.05694)	(0.04617)	(0.03676)	(0.05801)	(0.11547)
	[ 0.45417]	[-1.13546]	[-0.40474]	[-1.26822]	[ 1.38771]	[ 1.14464]	[ 0.68550]	[ 0.94283]	[ 0.27472]
INDUINDEX(-1)	0.259490	0.070310	0.003216	0.644603	0.368307	-0.271983	0.179824	-0.130801	0.089200
	(0.17885)	(0.07184)	(0.17440)	(0.44517)	(0.18398)	(0.14919)	(0.11879)	(0.18745)	(0.37311)
	[ 1.45086]	[ 0.97873]	[ 0.01844]	[ 1.44798]	[ 2.00194]	[-1.82303]	[ 1.51381]	[-0.69779]	[ 0.23908]
INDUINDEX(-2)	0.116890	0.123180	0.051415	0.179748	-0.106443	0.102678	0.117713	0.045136	-0.084691
	(0.20231)	(0.08126)	(0.19728)	(0.50357)	(0.20811)	(0.16876)	(0.13437)	(0.21204)	(0.42205)
	[ 0.57777]	[ 1.51585]	[ 0.26062]	[ 0.35695]	[-0.51148]	[ 0.60841]	[ 0.87604]	[ 0.21286]	[-0.20067]
EUR(-1)	0.127988	0.199028	0.339528	0.883360	-0.347859	-0.218702	-0.307976	-0.554451	-0.769167
	(0.24435)	(0.09815)	(0.23827)	(0.60820)	(0.25135)	(0.20383)	(0.16229)	(0.25610)	(0.50974)
	[ 0.52379]	[ 2.02788]	[ 1.42498]	[ 1.45242]	[-1.38398]	[-1.07297]	[-1.89770]	[-2.16501]	[-1.50895]
EUR(-2)	-0.180034	-0.022087	-0.066148	-0.023866	-0.417049	-0.134637	-0.115876	0.030563	0.198824
	(0.24641)	(0.09897)	(0.24028)	(0.61333)	(0.25347)	(0.20555)	(0.16366)	(0.25826)	(0.51404)
	[-0.73063]	[-0.22316]	[-0.27530]	[-0.03891]	[-1.64538]	[-0.65502]	[-0.70804]	[ 0.11834]	[ 0.38679]
CAD(-1)	0.570351	0.202650	0.783198	-0.346360	-1.433092	-0.766867	-1.289740	-1.330406	-2.485225
	(0.32822)	(0.13183)	(0.32005)	(0.81695)	(0.33762)	(0.27379)	(0.21799)	(0.34400)	(0.68469)
	[ 1.73773]	[ 1.53718]	[ 2.44712]	[-0.42397]	[-4.24473]	[-2.80096]	[-5.91648]	[-3.86752]	[-3.62969]
CAD(-2)	0.147445	0.000635	-0.049211	-0.576768	-0.465320	-0.407943	-0.450160	-0.449855	-0.601952
	(0.38197)	(0.15342)	(0.37247)	(0.95075)	(0.39291)	(0.31863)	(0.25370)	(0.40034)	(0.79684)
	[ 0.38601]	[ 0.00414]	[-0.13212]	[-0.60664]	[-1.18428]	[-1.28030]	[-1.77441]	[-1.12369]	[-0.75543]
AUD(-1)	-0.411559	-0.434391	-0.626344	-0.905592	0.616146	0.174211	0.479986	0.507515	1.121342
	(0.28588)	(0.11483)	(0.27876)	(0.71157)	(0.29407)	(0.23847)	(0.18987)	(0.29962)	(0.59637)
	[-1.43963]	[-3.78301]	[-2.24686]	[-1.27267]	[ 2.09527]	[ 0.73054]	[ 2.52796]	[ 1.69385]	[ 1.88027]
AUD(-2)	-0.239485	-0.004076	0.164414	0.452505	0.330085	0.077599	0.183008	-0.171885	-0.076376
	(0.32623)	(0.13103)	(0.31811)	(0.81199)	(0.33557)	(0.27213)	(0.21667)	(0.34191)	(0.68054)

	[-0.73411]	[-0.03111]	[ 0.51685]	[ 0.55728]	[ 0.98366]	[ 0.28516]	[ 0.84465]	[-0.50272]	[-0.11223]
MILAINDEX(-1)	-0.040197 (0.12514) [-0.32122]	-0.007727 (0.05026) [-0.15373]	-0.019930 (0.12202) [-0.16333]	0.407358 (0.31147) [ 1.30785]	0.002040 (0.12872) [ 0.01585]	0.206246 (0.10438) [ 1.97582]	0.074013 (0.08311) [ 0.89052]	0.300647 (0.13115) [ 2.29235]	0.365180 (0.26105) [ 1.39890]
MILAINDEX(-2)	0.068185 (0.12655) [ 0.53882]	0.047261 (0.05083) [ 0.92981]	-0.031985 (0.12340) [-0.25921]	0.086063 (0.31498) [ 0.27323]	0.065180 (0.13017) [ 0.50073]	-0.075036 (0.10556) [-0.71084]	-0.036772 (0.08405) [-0.43752]	0.008338 (0.13263) [ 0.06286]	0.016651 (0.26399) [ 0.06307]
C	0.001517 (0.00497) [ 0.30491]	-0.000888 (0.00200) [-0.44436]	0.000815 (0.00485) [ 0.16801]	-0.002499 (0.01238) [-0.20180]	9.76E-05 (0.00512) [ 0.01907]	-0.000344 (0.00415) [-0.08296]	-0.003680 (0.00330) [-1.11389]	-0.000541 (0.00521) [-0.10372]	-0.011710 (0.01038) [-1.12835]

## 5. REFERENCIAS

- Bancoldex. (20 de Abril de 2014). *BANCOLDEX (el Banco para el desarrollo empresarial y el comercio exterior)*. Obtenido de [https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CCoQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.bancoldex.com%2Fdocumentos%2F3490\\_Presentacion\\_Riesgo\\_Cambiario.ppt&ei=14hUU5f-lqessQSax4CQDA&usg=AFQjCNGUu8S2V53PbGcCSx9w3jpsPQsOdA&bvm=b](https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CCoQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.bancoldex.com%2Fdocumentos%2F3490_Presentacion_Riesgo_Cambiario.ppt&ei=14hUU5f-lqessQSax4CQDA&usg=AFQjCNGUu8S2V53PbGcCSx9w3jpsPQsOdA&bvm=b)
- Helmut Lütkepohl. *Applied time series econometrics*.
- Lima, B. V. (23 de Febrero de 2014). *Bolsa de Valores de Lima*. Obtenido de [http://www.bvl.com.pe/mila/preguntas\\_frecuentes.pdf](http://www.bvl.com.pe/mila/preguntas_frecuentes.pdf)
- Lina María Montoya Madrigal, Cecilia Maya Ochoa. (2011). *Existen Ganancias Por la Cobertura de Riesgo Cambiario en un portafolio de acciones global, desde la perspectiva de un inversionista colombiano?* Medellín, Colombia: Universidad ICESO.
- Mila, M. (2 de Febrero de 2014). *Mercado Mila*. Obtenido de <http://www.mercadomila.com/QuienesSomos>
- Naeem Muhammad & Abdul Rasheed. (s.f.). *Stock Prices and Exchange Rates: Are they Related? Evidence from South Asian Countries*. Karachi-Pakistan : Karachi University Campus.
- Peter a. Abken & Milindm Shrikhande. *The role of currency derivatives in Internationally diversified portfolios*. Atlanta Fed's Research department, Georgia
- Rakshit, A. (2011). *The Impact of Stock Market Uncertainty on Real Exchange Rates*. Kwok Ping Tsang, Virginia Tech.



Viceira, Luis; Serfaty-de Medeiros, Karine; Campbell, John. (2013). Global Currency Hedging. *The Journal of finance*, 116.

Vivek Bhargava & Daniel Konku. (s.f.). *Impact of Exchange Rate Fluctuations on US Stock Market Returns*. School of Business Alcorn State University.